

⑤ 日本国特許庁 (JP)
② 公開特許公報 (A)

① 特許出願公開
昭56-139293

⑥ Int. Cl.⁹
B 23 K 15/00

識別記号

庁内整理番号
7727-4E

④ 公開 昭和56年(1981)10月30日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑧ 電子ビーム溶接装置

⑨ 特 願 昭55-40248
⑩ 出 願 昭55(1980)3月31日
⑪ 発 明 者 渋谷純市
横浜市鶴見区末広町2の4 東京
芝浦電気株式会社鶴見工場内

⑫ 発 明 者 竹中一博
横浜市鶴見区末広町2の4 東京
芝浦電気株式会社鶴見工場内
⑬ 出 願 人 東京芝浦電気株式会社
川崎市幸区堀川町72番地
⑭ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電子ビーム溶接装置

2. 特許請求の範囲

大気中またはアルゴンガス、ヘリウムガス等の不活性ガス雰囲気中で電子ビーム溶接を行なう装置において、溶接進行方向に対して電子ビーム照射口ノズルの後方にシールドガス噴射ノズルを設けたことを特徴とする電子ビーム溶接装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は大気中またはアルゴンガスその他のシールドガス雰囲気中で溶接を行なう電子ビーム溶接装置に関する。

近年、大気中電子ビーム溶接装置は、被溶接物を真空中に収納することなく大気中で高速の溶接が行なえるので、その応用範囲はますます拡大されている。大気中電子ビーム溶接では、大気中に照射された電子ビームの散乱が大きくて狭い、ビームエネルギーが低下するため、大気中へ電子ビームを照射する照射口から被加工物までの距離

(ワークディスタンス)のわずかな変化により加工特性が大きく変化し、同一加工が行なわれ難いという欠点があった。そこで大気中へ電子ビームを照射する照射口にアルゴンガスやヘリウムガス等各種の特性を有するシールドガスを噴出させ、このシールドガス中で溶接を行なうと、従来の大気中電子ビーム溶接に比べて溶込み深さや溶込み幅等の溶込み効率が大きく向上する。これはガスの電離度が高く分子量の少ないシールドガスを使用すると溶込み幅が狭く溶込み深さが著しく深い形状が得られるためで、電子ビームの狭いおよび加工距離などの溶接条件も従来に比較し、大きくとれるようになった。

また、不活性ガスを使用することによりステンレス鋼やアルミニウム合金等溶接金属が酸化しやすい金属の溶接等にも適用できるようになり、大気中電子ビーム溶接が産業界に大きく拡大されてきた。

この大気中電子ビーム溶接の最大メリットは高速溶接という従来の溶接法では考えられない溶接

速度が可能であるということである。

しかし、この最大メリットの弱点として、溶接速度が遅いため、溶接部の溶接金属が冷却されず酸化してしまうという現象が生じた。第1図は従来の大気中電子ビーム溶接装置の概要を示す図である。同図に於いて多段階の真空室はそれぞれの段階の所要真空度を得るための真空排気ポンプへ連なる排気管または排気口をそれぞれ備えている。1は高真空室、2は中間真空室、3は低真空室で、各真空室の間にはそれぞれ細孔4、5、6を備え、各段の真空度に差を保持させている。さらに低真空室3と大気との間の隔壁に明けられている電子ビーム通過孔6の外側開口端には、空気の流入をささぎむために、ある角度をもつて細孔7を設け、圧縮空気あるいはアルゴンガス等を噴出させている。このように段階排気により電子ビーム発生部のように高真空室が必要な段階では真空度を 5×10^{-4} Torr以上の圧力に排気している。

電子ビーム発生部は高真空室1に位置し、負の高電位にあるフィラメント(図示しない)から放

出され、集束レンズコイル8により集束され、細孔4、5、6を通過して被接金属(図示しない)に照射される。さらに大気との隔壁部の細孔6の内側開口近傍位置で且つ細孔7から噴射されるシールドガスと干渉しないようにガスを噴射させるための細孔9が設けられている。

このような構成に於いて、高真空室1の電子銃部から放射された電子ビーム10が細孔6を通過し、大気中の図示しない被接金属に照射し溶接作業を行なう場合には、照射口と図示しない被接金属との間で電子ビーム10は散乱し、不活性ガスも大気中に放散し、シールドガスの効果が低下してしまう。このため最近では電子ビーム溶接機の照射口の先端に円筒状のガイドノズル11を設けることにより電子ビームが大気中の気体分子等により散乱して減衰することを最小にして電子ビーム溶接のエネルギー効率を向上させるようにしてある。そして従来の溶接に比較して数倍溶接速度を速くすることができるとは逆に溶接速度が遅過ぎるためにステンレス鋼やアルミニウム溶接機まで

不活性ガスでシールドが必要な溶接金属を完全にシールドすることが難しく、酸化が著しく進行し、良好な溶接ビードを得ることが出来ないという欠点があつた。

本発明は、大気中電子ビーム溶接に於いて、高速溶接で行なつても溶接部の酸化を防ぎ、シールドガスの効果を十分に利用し、他の溶接法では得られない優れた方法で高速溶接が得られるような電子ビーム溶接装置を提供することを目的とする。

以下本発明の一実施例を図面について説明する。第2図に示す如く、溶接進行方向Aに對してガイドノズル11の後側にアフターフローガスを流すことのできるガスノズル12を設ける。このガスノズル12を設け、細孔13を通してアルゴン、ヘリウムガス等の不活性ガスを、溶接が終了して半溶融状態にある溶接金属14に吹きつけることにより、溶接金属14は不活性ガスによりシールドされるので酸化されずに凝固し良好なビードが得られる。このガスノズルを設けることにより従来のCO₂溶接では溶接速度1~2cm/minが最大値

であつたが本実施例での溶接では5~6cm/minの溶接速度で行なつている。この時のアフターフローガスの圧力は1~3kg/cm²で流量は20~50L/minである。

このガスノズルを設けることにより、ステンレス鋼やアルミニウム等の酸化しやすい材料の溶接も高速溶接が可能となり、ビード外観が従来の比べて酸化しない極めて良好なビードである。

また電子ビーム照射ノズルとアフターフローガスノズルの位置は溶接速度等により最適速度は変わるために、溶接金属の酸化が防げる距離を考慮して設定するようにしている。

本発明のアフターガスノズルは円筒形状のものだけでなく第3図、第4図に示す如く溶接部に沿つた長方形や楕円形のノズルおよびトレーラーノズル、または複数のパイプよりガスの吐出孔を溶接方向に長く配列したものなどが使用される。またガスの流れを一様にするためノズル内にスチールウール15を入れてもよい。

大気中電子ビーム溶接の特長であり、欠点でもあつた高速溶接施工での溶接金属の酸化は、溶接

材料の純大および希薄速度の高速化にブレーキを
かけていた。しかし、本発明のガスノズルを用い
ることによりステンレス鋼やアルミニウム等酸化
しやすい溶接材料にも適用拡大が可能となつた。

4. 図面の簡単な説明

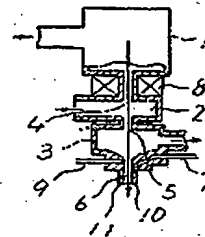
第1図は従来の電子ビーム溶接装置の概略断面
図、第2図は本発明の一実施例を示す断面図、第
3図は本発明の他の実施例を示す断面図、第4図
は第3図のB-B線矢視断面図である。

1…高真空室 2…中真空室 3…低真空
室 4、5、6、7…細孔 8…コイル
9…細孔 10…ビーム 11…ガイドノズ
ル 12…アフターフローノズル 13…細
孔 14…溶接金属 15…ステールウール。

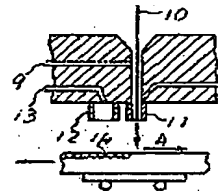
(7317) 代理人 弁理士 則 近 繁 佑

(ほか1名)

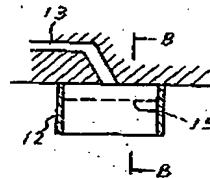
第1図



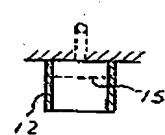
第2図



第3図



第4図



THIS PAGE BLANK (USPTO)